

**DAMPAK PENERAPAN LAMPU PERANGKAP TERHADAP
PREDATOR DAN PARASITOID PADA TANAMAN BAWANG
MERAH**

Oleh :

YOGA PUTRA PRATAMA



**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN
MALANG**

2018

**DAMPAK PENERAPAN LAMPU PERANGKAP TERHADAP
PREDATOR DAN PARASITOID PADA TANAMAN BAWANG
MERAH**

OLEH

YOGA PUTRA PRATAMA

13500207111013

**PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI
MINAT STUDI HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh Gelar
Sarjana Pertanian Strata Satu (S-1)**

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN
JURUSAN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN
MALANG**

2018



PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa segala pernyataan dalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri, dengan bimbingan komisi pembimbing. Skripsi ini tidak pernah diajukan untuk memperoleh gelar di perguruan tinggi manapun dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang dengan jelas ditunjukkan rujukannya dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Malang, Maret 2018

Yoga Putra Pratama



LEMBAR PERSETUJUAN

Judul Skripsi : Dampak Penerapan Lampu Perangkap Terhadap Predator dan Parasitoid pada Tanaman Bawang Merah


Nama : Yoga Putra Pratama

NIM : 135040207111013

Program Studi : AGROEKOTEKONOLOGI

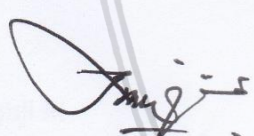
Minat : Hama dan Penyakit Tumbuhan

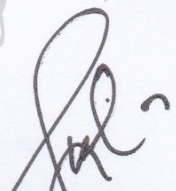
Menyetujui : Dosen Pembimbing



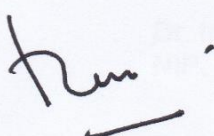
Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping


Dr. Ir. Gatot Mudjiono


Mochammad Syamsul Hadi, SP.MP
NIK. 201308 860623 1 001

Diketahui,
Ketua Jurusan


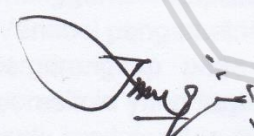
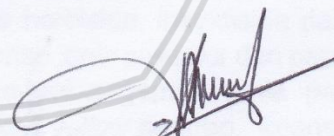

Dr. Ir. Ludji Pantja Astuti, MS.
NIP. 19551018 198601 2 001

Tanggal Persetujuan :

LEMBAR PENGESAHAN

Mengesahkan

MAJELIS PENGUJI

Penguji I	Penguji II
	
Dr. Ir Toto Himawan, SU NIP. 19551119 198303 1 002	Mochammad Syamsul Hadi, SP.MP NIK. 201308 860623 1 001
Penguji III	Penguji IV
	
Dr. Ir. Gatot Mudjiono	Dr. Ir. Mintarto Martosudiro, MS NIP. 19590705 198601 1 003

Tanggal Lulus :

RINGKASAN

Yoga Putra Pratama. 135040207111013. Dampak Penerapan Lampu Perangkap Terhadap Predator dan Parasitoid pada Tanaman Bawang Merah. Di bawah bimbingan Dr. Ir. Gatot Mudjiono sebagai pembimbing utama dan Mochammad Syamsul Hadi, SP., MP. sebagai pembimbing pendamping.

Bawang merah dikenal sebagai sayuran yang sangat fluktuatif harga maupun produksinya. Masalah utama usahatani bawang merah adalah tingginya resiko kegagalan panen terutama bila penanaman dilakukan di luar musim. Tingginya resiko kegagalan panen disebabkan karena adanya faktor pembatas dalam budidaya bawang merah yaitu beratnya serangan hama dan penyakit. Cara pengendalian hama menggunakan insektisida sudah biasa dilakukan, tetapi kegagalan dalam menanggulangi hama masih sering terjadi. Cara pengendalian lain yang bisa dilakukan adalah dengan pengendalian secara mekanik yaitu dengan menggunakan lampu perangkap (*light trap*). Pengendalian menggunakan lampu perangkap ini juga dilakukan beberapa petani di daerah Kabupaten Nganjuk mulai tahun 1990an sampai 2001. Karena lampu perangkap dapat memerangkap serangga, dikhawatirkan ada sebagian besar serangga bermanfaat yang juga ikut terperangkap seperti parasitoid dan predator. Tujuan penelitian ini yaitu mengetahui dampak penggunaan lampu perangkap terhadap predator dan parasitoid pada tanaman bawang merah dan membandingkan populasi serangga predator dan parasitoid yang tidak terperangkap lampu perangkap dengan serangga predator dan parasitoid pada lahan tanpa lampu perangkap.

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Torongrejo, Kecamatan Junrejo, Kota Batu, Jawa Timur dan Laboratorium Hama Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya pada bulan Maret sampai dengan September 2017. Penelitian ini menggunakan metode observasi langsung di lapang. Pada daerah tersebut dipilih dua lahan sawah sebagai lokasi penelitian, lahan yang digunakan adalah lahan sawah yang ditanami bawang merah yang menggunakan aplikasi pestisida kimia jenis herbisida, insektisida dan fungisida. Variabel pengamatan seluruh keanekaragaman jenis predator dan parasitoid yang terperangkap pada lampu perangkap, keanekaragaman jenis predator dan parasitoid yang terperangkap pada perangkap *yellow pantrap*, keanekaragaman jenis predator dan parasitoid yang terperangkap pada perangkap pitfall dan studi budidaya tanaman bawang merah.

Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa penggunaan lampu perangkap dapat memerangkap predator dan parasitoid dalam jumlah banyak yang memungkinkan merupakan predator dan parasitoid bermanfaat pada tanaman bawang merah. Sedangkan hasil tangkapan predator dan parasitoid pada perangkap *yellow pantrap* dan pitfall antara kedua lahan berbeda tidak nyata, hal tersebut dapat dipengaruhi beberapa faktor seperti keadaan lingkungan dan cara budidaya oleh petani .

SUMMARY

Yoga Putra Pratama. 135040207111013. Impact of Application Light Trap Against Predators and Parasitoids on the Red Onion Plant. Supervised by Dr. Ir. Gatot Mudjiono and Mochammad Syamsul Hadi, SP., MP.

Onion is known as a very volatile vegetable price and production. The main problem of onion farming is the high risk of crop failure especially when the planting is done off-season. The high risk of crop failure is due to the limiting factor in onion cultivation, namely the severity of pests and diseases. How to control pests using insecticides is commonly done, but the failure to cope with pests is still common. Another way of control that can be done is by mechanical control that is by using light trap (light trap). Control using light trap is also done some farmers in the area Nganjuk District since the 1990s to 2001. Because trap lights can trap insects, it is feared there are most beneficial insects that also trapped like parasitoids and predators. The purpose of this research is to know the impact of the use of trap lights on predators and parasitoids on red onion plants and to compare the population of insect predators and parasitoids that are not trapped by trap lights with predators and parasitoid insects on land without trap lights.

This research was conducted in Torongrejo Village, Junrejo Sub-District, Batu City, East Java and Pest Laboratory of Plant Pest and Disease Department of Faculty of Agriculture, Universitas Brawijaya from March to September 2017. This research uses direct observation method in field. In the area selected two paddy fields as research sites, the land used is rice fields planted with red onion using chemical pesticide applications of herbicides, insecticides and fungicides. Observational variables across the diversity of predators and parasitoids trapped in trap lights, the diversity of predators and parasitoids trapped in yellow pantrap traps, the diversity of predators and parasitoids trapped in the pitfall traps and onion cultivation studies.

While the predator and parasitoid catch in yellow pantrap and pitfall trap between the two different land are not real, it can be influenced by several factors such as environment condition and farmer's way of cultivation. While the predator and parasitoid catch in yellow pantrap and pitfall trap between the two different land are not real, it can be influenced by several factors such as environment condition and farmer's way of cultivation.

KATA PENGANTAR

Segala puji dan rasa syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, karena atas karunia, taufik, dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul Dampak Penerapan Lampu Perangkap Terhadap Predator Dan Parasitoid Pada Tanaman Bawang Merah .

Penulisan skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pertanian pada Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya. Dengan adanya skripsi ini diharapkan dapat menjadi perwujudan salah satu dari tri dharma perguruan tinggi yang mewakili poin penelitian dan pengembangan. Manfaat dari adanya skripsi antara lain adalah dapat menjawab beberapa permasalahan yang ada pada dunia pertanian dengan lebih ilmiah dan empiris sehingga dapat diterima berbagai pihak dan dapat menjadi landasan untuk menentukan langkah dan menentukan kebijakan.

Penulis sangat menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini tidak mungkin terselesaikan tanpa adanya dukungan serta keterlibatan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu terselesaikannya skripsi ini kepada :

1. Bapak Dr.Ir. Gatot Mudjiono dan Bapak Mochammad Syamsul Hadi SP., MP selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, pengarahan, motivasi dan pelajaran dalam penyusunan skripsi.
2. Bapak Dr. Ir. Toto Himawan, SU dan Bapak Dr. Ir. Mintarto Martosudiro, MS. selaku penguji atas nasehat, masukan, dan bimbingan kepada penulis.
3. Ibu Dr. Ir. Ludji Pantja Astuti, MS selaku ketua jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya.
4. Ayahanda Hadi Santoso dan Ibunda Indriani atas segala dukungan, nasihat dan doa dalam setiap langkah penulis hingga sampai saat ini.
5. Bapak Susanto selaku kreator perangkat lampu Joglo Hama LTI yang digunakan penulis serta Bapak Sidiq dan Bapak Usman yang sudah bersedia menjadi petani mitra penulis selama penelitian ini.
6. Serta teman-teman saya khususnya teman bimbingan bapak Dr. Ir Gatot Mudjiono serta teman-teman HPT angkatan 2013 dan 2014 atas bantuan, dukungan, semangat serta kebersamaan selama ini.

Sebagai penutup, pada akhirnya penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan apabila ada kesalahan itu hanya karena berasal dari penulis sendiri dan apabila ada kebenaran dan nilai manfaat dalam skripsi ini adalah semata-mata karena bantuan berbagai pihak serta tentunya atas sifat kasih-Nya Allah SWT.

Malang, Maret 2018

Penulis



RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Nganjuk pada tanggal 7 Nopember 1994 sebagai putra pertama dari Bapak Hadi Santoso dan Ibu Indriani.

Penulis menempuh pendidikan dasar di SDN Banaran, Kecamatan Kertosono, Kabupaten Nganjuk pada tahun 2001 sampai tahun 2007, kemudian penulis melanjutkan ke SMPN 1 Kertosono pada tahun 2007 dan selesai pada tahun 2010. Pada tahun 2010 sampai tahun 2013 penulis studi di SMAN 1 Kertosono. Pada tahun 2013 penulis terdaftar sebagai mahasiswa Strata-1 Program Studi Agroekoteknologi melalui jalur SPMK, kemudian pada tahun 2015 penulis terdaftar sebagai mahasiswa jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang, Jawa Timur.

Selama menjadi mahasiswa penulis pernah aktif menjadi pengurus organisasi CADS (Center for Agriculture Development Studies) sebagai Ketua Departemen Pengembangan Profesi masa bakti 2015 dan dilanjutkan menjadi pengurus HIMAPTA (Himpunan Mahasiswa Perlindungan Tanaman) sebagai Ketua Departemen Informasi dan Komunikasi masa bakti 2016. Selain di intra kampus penulis juga sempat aktif sebagai anggota HMI (Himpunan Mahasiswa Islam) dan Forum Mahasiswa Daerah Kertosono.

Penulis pernah aktif dalam berbagai kepanitiaan di tingkat Fakultas diantara lain seperti POSTER 2015, AFTA 2015, PROTEKSI (Pekan Orientasi Terpadu Keprofesian) pada tahun 2016 dan 2017.

DAFTAR ISI

RINGKASAN	i
SUMMARY	ii
KATA PENGANTAR	iii
RIWAYAT HIDUP	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Hipotesis	3
1.5 Manfaat	3
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	Error! Bookmark not defined.
2.1 Hama Penting Tanaman Bawang Merah	4
2.2 Predator Dan Parasitoid Pada Bawang Merah	10
2.3 Pengertian Pengendalian Hama Terpadu.....	12
2.4 Pengendalian Hama Dengan Lampu Perangkap.....	13
2.5 Fototaksis Serangga.....	Error! Bookmark not defined.
III. BAHAN DAN METODE	15
3.1 Tempat dan Waktu	15
3.2 Alat dan Bahan.....	15
3.3 Metode Penelitian.....	15
3.4 Variabel Pengamatan	17
3.5 Analisis Data	18
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	20
4.1 Dampak penggunaan lampu perangkap terhadap Predator dan Parasitoid	20
4.1.1 Predator dan Parasitoid yang Terperangkap Pada Lampu Perangkap.	20
4.1.2 Predator dan Parasitoid yang Terperangkap Pada <i>Yellow Pan trap</i>	22
4.1.3 Predator dan Parasitoid yang Terperangkap pada <i>Pitfall</i>	27
4.2 Keanekaragaman Predator dan Parasitoid	30
V. PENUTUP	33
5.1 Kesimpulan	33
5.2 Saran	33
DAFTAR PUSTAKA.....	34
LAMPIRAN.....	37

DAFTAR TABEL

Nomor	Teks	Hal
1	Komposisi Predator yang Terperangkap Pada lampu perangkap.....	20
2.	Komposisi Parasitoid yang Terperangkap Pada lampu perangkap.....	21
3	Komposisi Predator yang Terperangkap Pada Yellow Pantrap	23
4.	Komposisi Parasitoid yang Terperangkap Pada Yellow Pantrap	25
5	Komposisi Predator yang Terperangkap Pada Pitfall	27
6	Komposisi Parasitoid yang terperangkap Pitfall.....	28
7.	Indeks keanekaragaman predator dan parasitoid.....	30

Nomor	Lampiran	Hal
1.	Uji Normalitas SPSS 15	38
2.	Uji – T	38
3.	Morfospesies Predator dan Parasitoid	39
4.	Dokumentasi Kegiatan	40
5.	Panjang Gelombang Cahaya Lampu	43

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Teks	Hal
1.	Ulat Bawang (<i>Spodoptera exigua</i> Hbn.)	4
2.	Gejala serangan <i>Spodoptera exigua</i> pada tanaman bawang merah	5
3.	Lalat Penggorok Daun (<i>Liriomyza</i> spp.)	6
4.	Ulat tanah (<i>Agrotis ipsilon</i>)	8
5.	Thrips sp.	9
6.	<i>Hemiptarsenus varicornis</i>	10
7.	<i>Eriborus argenteopilosus</i>	11
8.	<i>Trichogramma chilonis</i>	11
9.	<i>Menochilus sexmaculatus</i>	12
10.	<i>Rhinocoris</i> sp	12
11	Lokasi Penelitian.....	15
12.	Gambar sketsa lahan	16
13	Lampu perangkap serangga	16
14	Grafik Hasil Yellow Pantrap Pada Kedua Lahan	26
15.	Grafik predator dan parasitoid yang terperangkap pitfall	29



I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Bawang merah adalah salah satu komoditas sayuran yang banyak diusahakan, mulai daerah dataran rendah sampai daerah dataran tinggi. Hasil bawang merah di Indonesia antara daerah yang satu dengan yang lainnya sangat bervariasi, yang antara lain disebabkan oleh perbedaan varietas yang diusahakan. Bawang merah merupakan salah satu jenis sayuran yang digunakan sebagai bahan/bumbu penyedap makanan sehari-hari dan juga biasa dipakai sebagai obat tradisional atau bahan untuk industri makanan yang saat ini berkembang dengan pesat.

Bawang merah merupakan komoditas memiliki masa penyimpanan bervariasi, petani biasa menyimpan benih bawang dalam kisaran 1-6 bulan tergantung kebutuhan (Basuki, 2010). Masalah utama usaha tani bawang merah adalah tingginya resiko kegagalan panen terutama bila penanaman dilakukan di luar musim. Tingginya resiko kegagalan panen disebabkan karena adanya faktor pembatas dalam budidaya bawang merah yaitu beratnya serangan hama dan penyakit yaitu hama *Spodoptera exigua*, penyakit *Fusarium antraknose*. Cara pengendalian hama menggunakan insektisida sudah biasa dilakukan, tetapi kegagalan dalam menanggulangi hama masih sering terjadi. Penggunaan insektisida tanpa didasari pengetahuan bioekologi hama dan teknik aplikasi yang benar mengakibatkan tidak tercapainya tujuan pengendalian, bahkan dapat menyebabkan terjadinya kasus resistensi dan resurgensi. Menurut Mochida (1979) resurgensi dapat terjadi karena pengaruh langsung dan tidak langsung dari suatu insektisida yang digunakan untuk mengendalikan hama.

Cara pengendalian lain yang bisa dilakukan adalah dengan pengendalian secara mekanik yaitu dengan menggunakan lampu perangkap (*light trap*). Serangga dikenal luas tertarik pada lampu, dan pengetahuan tentang respon serangga terhadap lampu umumnya digunakan oleh pengumpul dan pengelolaan hama (Shimoda dan Honda, 2013). Hal ini pula yang menjadi landasan bagi petani untuk menggunakan lampu perangkap sebagai cara pengendalian yang dianggap praktis dan tanpa efek samping pada lingkungan. Jika dibandingkan dengan manusia, serangga memiliki spektrum sensitivitas yang sangat berbeda, biasanya dengan reseptor maksimal sensitif pada ultraviolet (UV), biru dan hijau (Briscoe dan Chittka, 2001).

Pengendalian menggunakan lampu perangkap ini juga dilakukan beberapa petani di daerah Kabupaten Nganjuk mulai tahun 1990an sampai 2001. Pada masa itu lampu perangkap masih menggunakan aliran listrik dari PLN yang dialirkan ke sawah dengan kabel yang terhubung ke lampu perangkap, penggunaan listrik ini selain tidak ekonomis kemudian juga menyebabkan beberapa insiden petani meninggal dunia tersengat aliran listrik dari lampu perangkap tersebut, selain itu penggunaan lampu perangkap pada masa itu dianggap kurang berpengaruh nyata terhadap pengendalian hama tanaman. Namun lampu perangkap mulai digunakan kembali pada 2014 hingga sekarang dengan menggunakan teknologi panel surya, sehingga tidak perlu mengalirkan listrik dengan kabel dari rumah warga sehingga dianggap lebih aman dan praktis bagi petani. Lampu perangkap oleh petani digunakan untuk menangkap serangga besar-besaran dengan harapan mampu mengendalikan hama yang ada di lahan pertanian dan bisa menjadi pengganti atau mengurangi pestisida sintesis yang dianggap kurang ramah lingkungan. Dengan cara penggunaan semacam ini dikhawatirkan akan menimbulkan dampak negatif lain.

Karena lampu perangkap dapat memerangkap serangga, dikhawatirkan ada sebagian besar serangga bermanfaat yang juga ikut terperangkap seperti parasitoid dan predator. Dari sekian banyak kelompok agens hayati, parasitoid yang paling sering berhasil mengendalikan hama apabila dibandingkan dengan kelompok – kelompok agens pengendalian hayati lain. (Untung, 2006). Berdasarkan hal tersebut maka perlu dilaksanakan penelitian mengenai dampak penerapan lampu perangkap terhadap predator dan parasitoid pada tanaman bawang merah.

1.2 Rumusan Masalah

Apakah penerapan lampu perangkap mempengaruhi keberadaan predator dan parasitoid pada tanaman bawang merah ?

1.3 Tujuan

Tujuan penelitian ini yaitu mengetahui dampak penggunaan lampu perangkap terhadap predator dan parasitoid pada tanaman bawang merah dan membandingkan populasi serangga predator dan parasitoid yang tidak terperangkap lampu perangkap dengan serangga predator dan parasitoid pada lahan tanpa lampu perangkap.

1.4 Hipotesis

Hipotesis penelitian ini adalah lampu perangkap dapat memerangkap serangga predator dan parasitoid serta populasi predator dan parasitoid pada lahan yang menggunakan lampu perangkap lebih sedikit dibanding lahan tanpa lampu perangkap.

1.5 Manfaat

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai dampak penggunaan lampu perangkap terhadap predator dan parasitoid sehingga dapat menjadi pertimbangan dalam menggunakan perangkap lampu.



II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Hama Penting Tanaman Bawang Merah

Serangga hama yang sering menyerang tanaman bawang merah antara lain sebagai berikut:

A. Ulat Bawang (*Spodoptera exigua* Hbn.) (Lepidoptera: Noctuidae)



Gambar 1. Ulat Bawang (*Spodoptera exigua* Hbn.)
(BALITSA, 2016)

Menurut Brown dan Dewhursts (1975) dalam Rauf (1999) mengatakan bahwa diantara delapan spesies dari genus *Spodoptera* yang diketahui, ulat grayak *Spodoptera exigua* Hbn (Lepidoptera: Noctuidae) adalah yang bersifat paling kosmopolit, yang persebarannya meliputi hampir seluruh belahan bumi kecuali Amerika Selatan. Menurut Franssen (1930) dalam Rauf (1999) di Indonesia *S. exigua* merupakan salah satu hama klasik yang sering menyebabkan kegagalan panen pada pertanaman bawang merah didataran rendah di Pulau Jawa dan pada keadaan tertentu juga pada bawang daun didataran tinggi. Karena kerusakannya yang berat umumnya hanya terjadi pada tanaman bawang, maka pada penuturan selanjutnya hama *S. exigua* akan disebut sebagai ulat grayak bawang. Tiap kelompok telur maksimum terdapat 80 butir. Jumlah telur yang dihasilkan seekor betina sekitar 1000 butir. Telur berwarna putih, berbentuk bulat sampai bulat telur (lonjong) dengan ukuran sekitar 0,5 mm. Setelah 2 – 6 Hari telur menetas menjadi larva (Direktorat Perlindungan Tanaman Hortikultura, 2008).



Gambar 2. Gejala serangan *Spodoptera exigua* pada tanaman bawang merah

Larva muda terdiri dari enam instar kadang ada juga lima instar. Larva berwarna hijau dengan garis – garis hitam pada punggungnya, berukuran 1,2 – 1,5 mm. Sedangkan larva instar lanjut (2 -5), berwarna hijau (umumnya didataran rendah) dan berwarna coklat (umumnya didataran tinggi) dengan garis kuning pada punggungnya. Setelah melalui instar akhir, larva menjatuhkan diri ketanah untuk berkepompong. Ngengat mempunyai sayap depan berwarna coklat tua dengan garis–garis kurang tegas dan terdapat bintik–bintik hitam.

Sayap belakang berwarna keputih–putihan dan tepinya bergaris–garis hitam. Siklus hidup dari telur sampai imago adalah 3 – 4 minggu (Direktorat Perlindungan tanaman Hortikultura, 2008).

Tanaman inang anantara lain adalah bawang merah, bawang putih, jagung tembakau, kacang – kacangan, kentang, dan bayam. Gejala serangan yang ditimbulkan oleh ulat bawang adalah dengan adanya lubang – lubang pada daun, mulai dari tepi daun permukaan atas atau bawah. Serangan tertinggi biasanya terjadi pada umur 5 – 8 minggu setelah tanam.

Pengendalian dari *S. exigua* yaitu:

a. Kultur Teknis

1. Menanam varietas toleran seperti varietas Kuning dan Bima.
2. Penerapan pola tanam yang meliputi pengaturan waktu tanam, pergiliran tanaman, tanam serentak, dan tumpang sari.
3. Sanitasi/ pengendalian gulma disekitar pertanaman.
4. Pengelolaan tanah yang sempurna.
5. Pengelolaan air yang baik.
6. Pengaturan jarak tanam.

b. Fisik/ Mekanik

1. Mengumpulkan kelompok telur dan larva, terutama pada saat tanaman bawang merah berumur 7 – 35 hari kemudian dimusnahkan.
2. Memasang lampu perangkap.
3. Pemasangan perangkap feromonoid seks untuk ngengat.
4. Penggunaan sungkup kain kasa untuk menekan populasi telur dan larva.

c. Biologi

Menggunakan parasitoid *S. Exigua* seperti *Telenomus spodopterae*, *Eriborus sinicus*, *Apanteles* sp., Mikrosporidia SeNPV, *Bacillus thuringiensis*, dan *Beauveria bassiana*.

d. Kimia

Menggunakan insektisida yang berbahan aktif sipermetrin deltametrin, beta siflutrin, profenofos, dan spinosad.

(Direktorat Perlindungan Tanaman Hortikultura, 2008).

B. Lalat Penggorok Daun (*Liriomyza* spp.) (Diptera: Agromyzidae)

Gejala daun bawang merah yang terserang berupa bintik – bintik putih akibat tusukan ovipositor, dan berupa liang korokan larva yang berkelok – kelok. Serangan pada tanaman dapat terjadi sejak fase awal pertumbuhan (1 – 10 hari setelah tanam) dan berlanjut hingga fase pematangan umbi (51 – 65 hari setelah tanam). Pada keadaan serangan berat, hampir seluruh helaian daun penuh dengan kotoran sehingga menjadi kering dan berwarna cokelat seperti terbakar.

Larva penggorok daun bawang merah ini dapat masuk sampai ke umbi bawang, dan hal ini yang membedakan dengan jenis penggorok daun yang lain (Direktorat Perlindungan tanaman Hortikultura, 2008).



Gambar 3. Lalat Penggorok Daun (*Liriomyza* spp.)
(BALITSA, 2016)

Telur berwarna putih bening, diletakkan didalam jaringan daun melalui ovipositor. Larva yang baru keluar berwarna putih susu atau putih kekuningan, pupa berwarna kuning keemasan hingga coklat kekuningan dan umumnya ditemukan ditanah, tetapi pada tanaman bawang merah sering ditemukan menempel pada permukaan bagian dalam dari rongga daun bawang. Imago pada bagian punggung berwarna hitam dan siklus hidup pada tanaman bawang merah sekitar 3 minggu (Direktorat Perlindungan tanaman Hortikultura, 2008).

Pengendalian dari hama *Liriomyza* spp. antara lain:

a. Kultur Teknis

1. Penanaman varietas toleran, seperti varietas Philipine,
2. Budidaya tanaman sehat dengan pengairan cukup, pemupukan berimbang dan penyiangan gulma,
3. Pergiliran tanaman,
4. Penanaman tanaman perangkap, misalnya tanaman kacang merah.

b. Fisik/ Mekanik

1. Penggunaan mulsa plastik,
2. Pengambilan daun yang menunjukkan gejala korokan dipotong lalu dimusnahkan,
3. Penggunaan perangkap, seperti pemasangan kain kelambu, perangkap warna, pemasangan light trap, dan penyapuan kain dengan perekat yang diharapkan mampu mengendalikan populasi hama.

c. Biologi

Pengendalian biologis dengan menggunakan parasitoid *Hemiptarsenus varicornis*, *Opius* sp., dan menggunakan predator *Coenosia humilis*.

d. Kimia

Aplikasi pestisida kimia yang berbahan aktif Kartap hidroksida (Direktorat Perlindungan Tanaman Hortikultura, 2008).

C. Ulat Tanah (*Agrotis ipsilon*) (Lepidoptera: Noctuidae)

Menurut Kalshoven (1981) serangan menyebabkan batang tanaman muda menjadi terpotong karena ulat memotong batang satu demi satu sehingga tanaman menjadi rebah. Tanaman inangnya adalah kapas, tomat, jagung, kubis, buncis, rosela, bawang, kacang tanah, jeruk, kopi, kentang, dan rumput – rumputan. Gejala juga terlihat paa pangkal batang yang menunjukkan bekas gigitan ulat, pangkal batang terpotong – potong, batang rebah, batang rusak dan berceruran (Sasmito, 2010).



Gambar 4. Ulat tanah (*Agrotis ipsilon*)
(BALITSA, 2016)

Larva pada siang hari berada didalam tanah, sedangkan pada malam hari menyerang tanaman. Larva berwarna hitam, kelabu suram, atau coklat. Panjang larva 30 – 35 mm. Mengalami 4 – 5 kali instar. Lama stadium larva sekitar 18 hari. Pupa berada beberapa inci dibawah tanah dan stadium pupa lamanya 5 – 6 hari. Ngengat mempunyai sayap depan berwarna coklat dengan garis – garis berombak, rentangan sayap 40 – 59 mm. Ngengat betina dapat bertelur 500 – 2000 butir. Bentuk telur oval, warna putih, diletakkan pada rumput atau gulma dibagian pangkal batang atau daun. Telur menetas sekitar 6 hari (Kalshoven, 1981). Pengendalian dari *Agrotis ipsilon* antara lain pengendalian secara alami dengan menggunakan parasit tabuhan *Apanteles ruficus* (Hymenoptera: Braconidae), *Enicospilus dolosus* (Hymenoptera: Ichneumonidae), lalat tachinidae *tritaxys brauer*, dan *Cuphochera varia* (Diptera: Tachinidae). Cendawan patogen yang juga dapat memarasit ulat tersebut adalah *Botrytis* dan *Metharizium*. Pengendalian secara kimiawi dengan insektisida tanah formulasi WP, SP, atau G (granular) dengan cara pencelupan bibit (rizoma) dan ditanam didalam lubang atau disebar dengan bahan aktif insektisida yang dianjurkan terhadap hama sasaran yang bersifat selektif dan aman (Kalshoven, 1981).

D. Hama Putih atau Thrips (*Thrips tabaci*) (Thysanoptera: Terebrantia)

Hama thrips dapat menyerang tanaman bawang merah sejak fase pertumbuhan vegetatif (11 – 35 HST) sampai dengan fase pematangan umbi (51 – 65 HST). Serangan berat dapat mengakibatkan umbi saat panen kecil dengan kualitas rendah. Thrips dapat dijumpai pada umbi saat panen, sehingga dapat terbawa ke tempat penyimpanan dan dapat merusak bagian lembaga umbi bawang merah (Direktorat Perlindungan tanaman Hortikultura, 2008).



Gambar 5. *Thrips sp.*
(BALITSA, 2016)

Gejala yang disebabkan thrips yaitu terdapat noda pada daun yang berwarna putih mengkilat seperti perak, seluruh daun berwarna putih jika sudah parah, dan umbi berukuran kecil (Sasmito, 2010). Nimfa dan thrips dewasa menyerang tanaman dengan cara menusuk jaringan daun dan menghisap cairan selnya, terutama daun yang muda. Serangan berat biasanya terjadi pada cuaca hujan rintik – rintik dan suhu udara diatas normal dengan kelembaban udara diatas 70%. Tanaman terserang berat, seluruh daun berwarna putih, sehingga disebut hama putih. Inang dari thrips berupa tanaman sayuran selain bawang antara lain cabai, kentang, kubis, tomat, brokoli, wortel, kubis bunga, bayam, mentimun, bawang putih, waluh. Tanaman lain selain sayuran diantaranya adalah kapas, kacang – kacangan, melon, pepaya, nenas, dan tembakau (Direktorat Perlindungan tanaman Hortikultura, 2008).

Pengendalian Thrips antara lain:

a. Kultur Teknis

Penyiraman tanaman bawang yang terserang pada siang hari untuk menurunkan suhu disekitar pertanaman dan menghilangkan nimfa thrips yang menempel pada daun.

b. Fisik/ Mekanik

1. Penggunaan mulsa plastik, 2. Penggunaan perangkap, 3. Menanam tanaman penghalang, misalnya jagung

c. Biologi

Pemanfaatan musuh alami seperti predator *Coccinella sp.*, patogen serangga *Beauveria bassiana*, *Aspergillus sp.*

d. Kimia

Menggunakan pestisida yang berbahan aktif kartap hidroklorida

2.2 Predator Dan Parasitoid Pada Bawang Merah

Musuh alami yaitu setiap organisme yang meliputi spesies, subspecies, varietas, semua jenis serangga, nematoda, protozoa, cendawan fungi, bakteri, virus, mikoplasma, serta organisme lainnya dalam semua tahap perkembangannya yang dapat dipergunakan untuk keperluan pengendalian hama dan penyakit atau organisme pengganggu, proses produksi, pengolahan hasil pertanian, dan berbagai keperluan lainnya. Musuh alami terdiri atas parasitoid, predator, dan patogen serangga. Parasitoid adalah serangga parasitik (*parasitic insect*), yaitu serangga yang memarasit serangga lain yang lebih besar, khususnya serangga hama. Istilah parasitoid banyak digunakan oleh ahli Entomologi. Parasitoid dapat menyerang setiap instar serangga meskipun instar dewasa yang paling jarang terparasit, Predator adalah hewan yang memangsa hewan lain. Predator membunuh beberapa individu mangsa selama satu siklus hidup, Patogen serangga adalah organisme yang dapat menyebabkan penyakit pada serangga. Seperti halnya tumbuhan, manusia dan hewan lainnya, serangga dan tungau juga dapat terinfeksi patogen. Amusuh alami yang termasuk dalam patogen serangga antara lain adalah bakteri, cendawan, virus dan nematoda.

a. *Hemiptarsenus varicornis*

H. varicornis merupakan parasitoid larva hama *L. huidobrensis* dan mampu memparasit *L. huidobrensis* sampai dengan 40.63%. Siklus hidup berkisar antara 12 – 16 hari. Satu ekor betina mampu menghasilkan telur sebanyak 24 – 42 butir.



Gambar 6. *Hemiptarsenus varicornis*
(BALITSA, 2016)

b. *Eriborus argenteopilosus*

E. argenteopilosus merupakan parasitoid larva hama *S. litura* dan *H. armigera*. Aktivitas parasitoid tersebut sebagian besar terjadi pada pagi hari (pukul 8.00 – 11.00). Siklus hidup berkisar antara 17 - 18 hari. Seekor betina mampu meletakkan telur sebanyak 160 butir.



Gambar 7. *Eriborus argenteopilosus*
(BALITSA, 2016)

c. *Trichogramma chilonis*

T. chilonis merupakan parasitoid telur hama *H. armigera*. Serangga dewasa berbentuk tabuhan kecil, panjang tubuhnya sekitar 0.5 mm. Tingkat parasitasi sekitar 60 – 70%. Siklus hidup 10 - 11 hari. Seekor betina mampu menghasilkan telur sebanyak 20 – 50 butir.



Gambar 8. *Trichogramma chilonis*
(BALITSA, 2016)

d. *Menochilus sexmaculatus*

M. sexmaculatus merupakan predator penting hama *B. tabaci*, *T. parvispinus* dan berbagai kutudaun. Satu ekor *M. sexmaculatus* mampu memangsa *B. tabaci* sebanyak 50 ekor *B. tabaci*, 200 kutudaun dan 17 thrips/hari.

Aktivitasnya terjadi antara pukul 09.00 – 13.00. Siklus hidup berkisar antara 3 – 5 minggu.



Gambar 9. *Menochilus sexmaculatus*
(BALITSA, 2016)

e. ***Rhinocoris* sp**

Rhinocoris sp. merupakan predator penting hama *H. armigera* dan *S. litura*. Imago sangat aktif menyerang mangsa dengan cara menjepit dan mengisap tubuh mangsa menjadi mengkerut dan mengering. Siklus hidup 12 minggu. Satu ekor mampu memangsa 9-10 ekor larva *S. litura*.



Gambar 10. *Rhinocoris* sp
(BALITSA, 2016)

(BALITSA, 2016)

2.3 Pengertian Pengendalian Hama Terpadu

Pengelolaan Hama Terpadu (PHT) adalah pengendalian dengan pendekatan ekologi sehingga dapat menjaga keanekaragaman biota dalam suatu ekosistem. Pengendalian Hama Terpadu adalah teknologi pengendalian hama yang didasarkan prinsip ekologis dengan menggunakan berbagai taktik pengendalian yang kompatibel antara satu sama lain sehingga populasi hama dapat dipertahankan dibawah jumlah yang secara ekonomik tidak merugikan serta

mempertahanan kesehatan lingkungan dan menguntungkan bagi pihak petani (Oka,2005).

Dasar hukum kebijakan penerapan konsep PHT di Indonesia sudah tersedia yaitu yang dimuat dalam (Rencana Pembangunan Lima Tahun ke III, Departemen Pertanian Republik Indonesia) Repelita III dan Repelita IV, Instruksi Presiden No.3 tahun 1986 dan undang – undang nomor 2 tahun 1992 tentang budidaya tanaman (Oka, 2005).

Di dalam Prabaningrum (2006) PHT adalah Pendekatan ekologi yang bersifat multidisiplin untuk mengelola populasi hama dan penyakit dengan memanfaatkan beragam taktik pengendalian yang kompatibel dalam suatu kesatuan pengelolaan (Smith, 1989).

Di dalam Untung (2001) menyatakan bahwa PHT adalah pemilihan, perpaduan dan penerapan pengendalian hama yang didasarkan pada perhitungan dan penaksiran konsekuensi – konsekuensi ekonomi, ekologi, dan sosiologi (Bottrell,1979).

2.4 Pengendalian Hama Dengan Lampu Perangkap

Lampu perangkap lebih banyak digunakan sebagai alat monitoring serangga tetapi karena daya tariknya terhadap serangga terbang, lampu perangkap dapat juga digunakan sebagai alat pengendalian terutama untuk mengurangi populasi serangga dewasa, yang diharapkan dapat mengurangi populasi generasi berikutnya. Karena fungsinya berbeda, desain lampu perangkap untuk pengendalian seharusnya berbeda dengan lampu perangkap yang digunakan untuk survai atau monitoring populasi. Pada waktu terjadii eksplosi lokal penggerek batang padi putih di Jalur Pantai Utara Jawa Barat pada tahun 1990 – 1991 diadakan gerakan masal pemasangan lampu – lampu petromaks untuk mengumpulkan ngengat penggerek. Setiap malam dapat dikumpulkan ratusan ribu ngengat dari lampu petromaks tersebut. Pengendalian wereng hijau dapat menggunakan lampu perangkap (light trap). Lampu perangkap merupakan salah satu cara pengendalian hama wereng hijau. Yang menjadi permasalahan dalam memasang lampu perangkap adalah menentukan tempat pemasangan lampu dan jumlah lampu yang dipasang. Untuk memasang lampu perangkap yang efektif diperlukan sumber listrik. Masih banyak imago hama yang tidak tertarik oleh cahaya lampu. Untuk meningkatkan keberhasilan pengendalian pemasangan

lampu perangkap perlu digabungkan dengan teknik pengendalian yang lain (Untung, 2006).

Perangkap cahaya mengeksploitasi kecenderungan banyak spesies ngengat mendekati sumber cahaya buatan. Mereka kemudian terjebak melalui prinsip lobster pot (Waring & Townsend, 2009). Meskipun efek dari karakteristik cahaya-perangkap dan faktor lingkungan pada kelimpahan dan komposisi spesies sampel ngengat telah diteliti dengan baik, sangat sedikit yang diketahui tentang jarak di mana ngengat menanggapi perangkap cahaya.

(T Merckx & E M Slade, 2014)

2.5 Fototaksis Serangga

Fototaksis merupakan respon atau gerakan yang timbul karena disebabkan adanya rangsangan cahaya sehingga gerakan yang dihasilkan akan menuju atau menjauh dari arah datangnya rangsangan cahaya. Respons fototaksis diketahui sangat bergantung pada panjang gelombang dan intensitas cahaya (Mutwiwa dan Tantau, 2005).

Fototaksis positif dan negatif, dan reaksi cahaya dorsal dan ventral mengontrol empat arah dasar serangga yang terkena cahaya direksional. Dua arah dasar pertama harus dianggap sebagai universal pada serangga dengan penglihatan; Reaksi cahaya punggung menyebar luas di antara serangga akuatik, seperti larva Ephemerid. Perubahan tanda terkadang muncul terkait erat dengan temuan dan persembunyian makanan. Serangga sosial seperti semut dan lebah terutama bereaksi geotactic negatif dan phototactic positif pada memulai perjalanan mengumpulkan, tetapi mengubah tanda baik phototaxis dan geotaxis ketika cenderung pulang (Smith, 1963)

Reseptor warna di seluruh spesies serangga tampaknya sangat beragam, sehingga mereka menawarkan potensi besar untuk adaptasi evolusioner. Pada golongan hymenoptera memiliki sedikit variasi dalam sensitivitas spektral. Semua spesies, dengan pengecualian semut, memiliki reseptor UV, biru, dan hijau. Sedangkan hanya beberapa spesies lebah dan tawon memiliki reseptor merah, reseptor seperti itu jauh lebih umum pada Lepidoptera. Sedangkan dari golongan Coleoptera rata – rata memiliki reseptor warna ungu, biru dan hijau (Briscoe dan Chittka, 2001).





III. BAHAN DAN METODE

3.1 Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Torongrejo, Kecamatan Junrejo, Kota Batu, Jawa Timur dan Laboratorium Hama Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya pada bulan Maret sampai dengan September 2017.



Gambar 1 Lokasi Penelitian

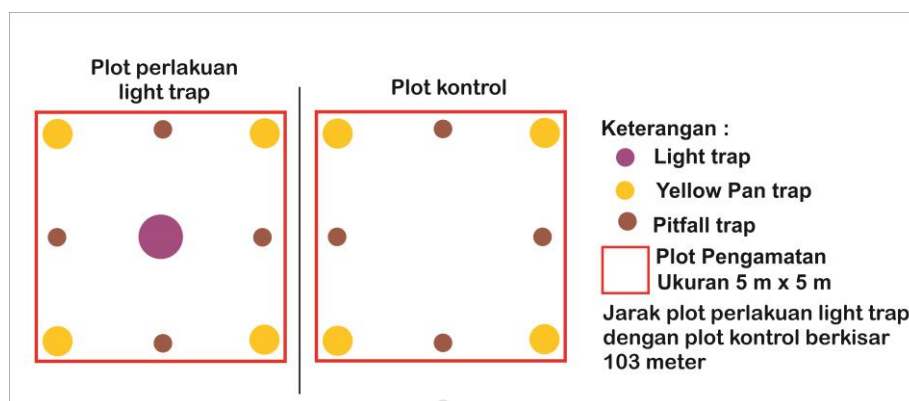
3.2 Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini adalah lampu perangkap LED tenaga surya berdaya $\pm 0,5$ watt dengan warna lampu UV, panel surya, kotak baterai, atap pelindung lampu, lampu led berdaya $\pm 0,5$ watt, baskom plastik, dan tiang besi penyangga lampu, pantrap, buku identifikasi Borror (1992), fial film, kuas gambar, nampan plastik, kaca pembesar/lup, mikroskop, kalkulator *scientific*, plastik bening, pinset, kamera digital, spidol permanen, saringan dan alat tulis.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tanaman bawang merah varietas Thailand, kain kassa, alkohol 95%, air, dan detergent.

3.3 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode observasi langsung di lapang. Pada daerah tersebut dipilih dua lahan sawah sebagai lokasi penelitian, lahan yang digunakan adalah lahan sawah yang ditanami bawang merah yang menggunakan aplikasi pestisida kimia jenis herbisida, insektisida dan fungisida dengan jarak tanam yang ada pada bawang merah adalah 15x15 cm (\pm tanaman/petak).



Gambar 2. Gambar sketsa lahan

Dua petak sawah tersebut digunakan sebagai petak perlakuan satu dan petak perlakuan dua, jarak antara kedua lahan berkisar 103 m dengan perbedaan tinggi kontur. Dari luas lahan tersebut digunakan masing – masing 4 plot percobaan dengan setiap plot berukuran 5m x 5m. Pada setiap plot percobaan diletakkan empat yellow pantrap dan empat pitfall serta lampu perangkap untuk perlakuan satu dan tanpa lampu untuk perlakuan dua. Lampu perangkap diletakkan di salah satu lahan dan berada di tengah plot percobaan dengan ketinggian $\pm 50 - 60$ cm dari permukaan tanah dengan jarak antara lampu 8 meter. Energi yang digunakan untuk menyalakan lampu berasal dari panel surya (sumber energi berasal dari sinar matahari langsung), jadi lampu ini akan menyala secara otomatis saat sore hingga malam hari dan mati pada pagi hingga siang hari dengan lama nyala $\pm 10-11$ jam. Lampu perangkap menggunakan warna ungu dengan kisaran panjang gelombang 380 – 450 nm.



Gambar 3 Lampu perangkap serangga

Lampu perangkap diletakkan di plot percobaan saat tanaman berumur 0 HST sampai masa panen bawang merah. Baskom plastik tempat menampung serangga diisi larutan yang terdiri dari air dan detergent. Pada bagian atas baskom yang

digunakan sebagai penampung serangga diberi 2 buah lubang berdiameter 2 cm di bagian samping atas sebagai tempat keluarnya air, sehingga saat baskom penuh (misal karena air hujan) air tidak akan tumpah. Lubang pada baskom disumbat dengan kain kasa agar serangga kecil yang terperangkap tidak keluar bersama dengan luberan air yang ada di baskom. Untuk *yellow pantrap* diletakkan di pojok plot percobaan sedangkan pitfall diletakkan tepat disisi antara dua *yellow pantrap*. Fungsi *yellow pantrap* dan Pitfall untuk menangkap serangga di kedua lahan yang kemudian hasilnya akan dibandingkan dan di analisis tingkat perbedaanya dan keragamannya. Dengan perbandingan hasil tersebut dapat diketahui seberapa signiikan pengaruh keberadaan lampu perangkap terhadap serangga predator dan parasitoid yang ada pada *yellow pantrap* dan *pitfall*. Serangga yang terkumpul pada semua perangkap masing-masing dimasukkan ke dalam fial film yang telah berisi alkohol 95% dengan menggunakan kain kasa dan diberi label perangkap, lalu dibawa ke laboratorium untuk dihitung & diidentifikasi jenisnya dengan meletakkannya diatas nampan plastik menggunakan pinset dan kuas gambar atau dengan mikroskop. Semua jenis serangga yang tertangkap diidentifikasi ordo, famili dan perannya pada lahan pertanian padi menggunakan lup, buku identifikasi serangga Borror (1992) dan sumber literatur lain. Peneliti juga melakukan pengamatan budidaya bawang merah dari awal hingga masa panen.

3.4 Variabel Pengamatan

Variabel yang akan diamati dalam penelitian ini adalah:

1. Pengamatan seluruh keanekaragaman jenis predator dan parasitoid yang terperangkap pada lampu perangkap.

Pengamatan dilaksanakan setiap 7 hari sekali mulai dari 7 HST yang dilakukan dengan mengambil serangga yang ada di dalam lampu perangkap kemudian diidentifikasi menggunakan mikroskop dan buku pengenalan pelajaran serangga (Borror). Setelah selesai identifikasi serangga didokumentasikan dan disimpan kembali.

2. Pengamatan seluruh keanekaragaman jenis predator dan parasitoid yang terperangkap pada perangkap *yellow pantrap*.

Pengamatan dilaksanakan setiap 7 hari sekali mulai dari 7 HST yang dilakukan dengan mengambil serangga yang ada di dalam *yellow pantrap* kemudian diidentifikasi menggunakan mikroskop dan buku borror. Setelah selesai identifikasi serangga didokumentasikan dan disimpan kembali.

3. Pengamatan seluruh keanekaragaman jenis predator dan parasitoid yang terperangkap pada perangkap pitfall.

Pengamatan dilaksanakan setiap 7 hari sekali mulai dari 7 HST. Pengamatan dilakukan dengan mengambil serangga yang ada di dalam perangkap pitfall kemudian diidentifikasi menggunakan mikroskop dan buku borror. Setelah selesai identifikasi serangga didokumentasikan dan disimpan kembali.

4. Pengamatan budidaya tanaman bawang merah.

Pengamatan dimulai dari awal tanam hingga waktu panen pada lahan penelitian yang dilakukan dengan mencatat semua perlakuan yang dilakukan petani terhadap lahan budidaya.

3.5 Analisis Data

Data hasil pengamatan juga dianalisis dengan menggunakan SPSS 15 dan jika data berdistribusi normal maka akan dilakukan uji lanjut dengan Uji T dengan taraf nyata 5%. Selain itu, data dihitung menggunakan indeks keanekaragaman jenis (H'), indeks kekayaan jenis (R), indeks pemerataan (e') dan indeks dominansi (C) menggunakan rumus sebagai berikut : Keanekaragaman jenis ditentukan dengan rumus indeks keanekaragaman jenis menurut Shannon-Wiener (H') (Southwood dan Henderson, 2000) :

$$H' = - \sum_{i=1}^s P_i \ln P_i$$

$$P_i = n_i/N$$

Dimana H' : Indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener ; P_i : Proporsi individu spesies; n_i : Jumlah individu spesies i ; \ln : Logaritma naturalis; N : Total individu spesies yang didapat. Kriteria kisaran Indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener dikategorikan sebagai berikut (Odum, 1993):

1. $H \leq 1,0$: Keanekaragaman jenis rendah, terdapat tekanan yang tinggi sehingga kestabilan ekosistem rendah
- a. $1,0 < H \leq 3$: Keanekaragaman jenis sedang, terdapat tekanan yang sedang dan kestabilan ekosistem masih dikatakan cukup baik
- b. $H > 3$: Keanekaragaman Tinggi, tidak terdapat tekanan yang berarti sehingga kestabilan ekosistem masih tetap tinggi.

Kekayaan jenis ditentukan dengan rumus menurut Margalef (Ludwig dan Reynold, 1988).

$$R = (s - 1) / \ln N$$

Dimana R : indeks kekayaan jenis; s : jumlah jenis arthropoda; N : jumlah total individu arthropoda; ln : logaritma natural.

Kriteria kekayaan jenis: $R < 2,5$ menunjukkan tingkat kekayaan jenis yang rendah, $2,5 < R < 4$ menunjukkan tingkat kekayaan jenis yang sedang, dan $R > 4$ menunjukkan tingkat kekayaan jenis yang tinggi.

Kemerataan jenis ditentukan dengan rumus menurut Piellou (Ludwig dan Reynolds, 1988) :

$$e' = H' / \ln (s)$$

Dimana e' : indeks kemerataan jenis; s : Jumlah jenis; H' : Indeks keanekaragaman jenis; ln : Logaritma natural. Kriteria kemerataan jenis jika nilai $e' \leq 0.4$ kemerataan rendah, $0.4 < e' < 0.6$ kemerataan sedang, dan $e' \geq 0.6$ kemerataan tinggi.

Indeks dominansi ditentukan dengan Indeks dominasi (C) dari Simpson (Southwood, 1978) dengan menggunakan rumus:

$$C = \sum (n_i / N)^2$$

Dimana C : Indeks Dominansi; n_i : jumlah individu ke-1; N : jumlah total semua jenis. Menurut Odum (1993) menyatakan kriteria dominansi jika nilai C mendekati 0 (< 0.5) maka tidak ada spesies yang mendominasi dan bila nilai C mendekati 1 (≥ 0.5) maka ada spesies yang mendominasi.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Dampak penggunaan lampu perangkap terhadap Predator dan Parasitoid

4.1.1 Predator dan Parasitoid yang Terperangkap Pada Lampu Perangkap

Lampu yang digunakan dalam perangkap merupakan jenis lampu UV LED. Lampu bekerja selama kurang lebih 12 jam pada malam hari dan serangga akan tertarik untuk mendatanginya. Sampel serangga yang terperangkap diambil seminggu sekali. Menurut Shimoda & Honda (2013) Serangga nokturnal sering tertarik pada sumber cahaya yang menghasilkan radiasi UV dalam jumlah besar, dan perangkat yang memanfaatkan perilaku ini, seperti perangkap cahaya untuk meramalkan wabah hama, dan pembunuh serangga listrik, telah dikembangkan. Komposisi predator dan parasitoid yang terperangkap pada lampu perangkap disajikan pada tabel berikut.

Tabel 1 Komposisi Predator yang Terperangkap Pada lampu perangkap

Takson		Pengamatan					
		1	2	3	4	5	6
Araneae	Theridiidae sp 1	0	4	2	2	0	0
Coleoptera	Carabidae sp 1	7	43	16	20	25	55
	Carabidae sp 2	6	79	35	45	27	73
	Staphylinidae sp 1	25	80	274	25	81	206
	Staphylinidae sp 2	79	507	1071	63	433	651
	Staphylinidae sp 3	21	66	131	23	54	96
	Staphylinidae sp 4	12	15	56	21	29	34
Hymenoptera	Formicidae sp 3	1	2	4	2	2	1
Jumlah		151	796	1589	201	651	1116

Menurut Briscoe dan Chittka (2001) menyatakan bahwa *Ascalaphus macaronius* (Neuroptera: Aschalaphidae) sensitif terhadap rentang yang relatif sempit dari 300 sampai 480 nm, sedangkan empat, lima, atau bahkan enam jenis reseptor spektral berbeda ada pada beberapa spesies kupu-kupu, capung, dan Hymenoptera mencakup rentang visual yang berkisar dari yang paling luas yang pernah digambarkan pada hewan (dari <300 sampai> 700 nm).

Populasi predator didominasi oleh ordo coleoptera yang didominasi famili staphylinidae. Family Staphylinidae merupakan serangga predator yang cukup sering ditemui di sekitar lahan pertanian. Pada data hasil serangga yang terperangkap di

lampu perangkap menunjukkan Famili Staphylinidae memiliki populasi lebih tinggi dari predator yang lainnya. Sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Qodri *et al.* (2016) yaitu keanekaragaman dan kelimpahan Staphylinidae lebih tinggi dari pada predator yang lain, hal ini karena mobilitas yang lebih tinggi pada Staphylinidae dibandingkan dengan serangga lainnya. Selain kemampuan terbang, salah satu hal yang menentukan adalah kemampuan gerak. Keanekaragaman dan kelimpahan besar Famili Staphylinidae diduga disebabkan oleh kemampuan gerakan mereka yang lebih tinggi dari serangga lain. Pergerakan tinggi Famili Staphylinidae didukung oleh sayapnya yang berkembang dengan baik (Pohl *et al.*, 2008).

Parasitoid yang didapatkan relatif sedikit dibandingkan predator, hal ini diduga karena sifat dari parasitoid yang umumnya monofag sedangkan keberadaan inang utama yang sesuai dari parasitoid kurang ditemui sehingga proses berkembang biakan dari parasitoid kurang maksimal dan berpengaruh terhadap populasi.

Tabel 2. Komposisi Parasitoid yang Terperangkap Pada lampu perangkap

Takson		Pengamatan					
		1	2	3	4	5	6
Hymenoptera	Braconidae sp 1	2	16	6	18	2	3
	Braconidae sp 2	2	4	1	6	1	3
	Formicidae sp 3	1	2	4	2	2	1
	Ichneumonidae sp 1	2	7	3	4	4	4
	Scelionidae sp 1	3	1	1	2	3	2
	Platygastridae sp 1	2	3	2	3	3	4
Jumlah		11	31	13	33	13	16

Menurut Untung (2006) Inang utama bagi parasitoid sangat penting dalam proses reproduksi karena sifat dari parasitoid yang umumnya monofag dan oligofag, sehingga jika keberadaan inang berkurang maka dapat mempengaruhi reproduksi parasitoid karena untuk memenuhi sebagian besar siklus hidupnya. Kemampuan monofag parasit ini memiliki keunggulan yaitu efektifitas yang tinggi untuk mengendalikan hama spesifik pada suatu lahan, karena dengan sifat monofag parasitoid hanya akan menyerang satu inang utamanya saja.

Hasil yang diperoleh dari serangga parasitoid terdiri dari beberapa famili seperti Braconidae, Ichneumonidae, Scelionidae, dan Platygastridae. Menurut penelitian yang dilakukan Yaharwandi *et al.* (2007) diketahui bahwa parasitoid famili Braconidae,

Ichneumonidae dan Scelionidae termasuk parasitoid yang biasa hidup di daerah lahan persawahan karena parasitoid tersebut umumnya merupakan parasitoid dari hama tanaman dari golongan hemiptera dan golongan lepidoptera. Selain itu juga dijelaskan bahwa keadaan ekosistem juga berpengaruh terhadap keanekaragaman spesies parasitoid karena dapat menyediakan berbagai sumberdaya seperti inang alternatif, makanan serangga dewasa seperti serbuk sari dan nektar, dan habitat tanaman lain sebagai tempat berlindung parasitoid. Sehingga keadaan lahan penelitian yang menggunakan sistem monokultur bisa menjadi penyebab lain kurangnya keanekaragaman parasitoid yang ditemukan.

Pada data Tabel 1 dan Tabel 2, hasil serangga yang terperangkap pada lampu perangkap menunjukkan populasi predator lebih banyak dibandingkan dengan parasitoid. Hal ini diduga karena kemampuan predator yang memiliki sifat polifag menyebabkan predator lebih mudah menemukan mangsa sedangkan parasitoid memerlukan inang utama untuk bertahan hidup, sehingga apabila populasi serangga mengalami penurunan maka predator tidak akan terlalu terdampak. Menurut Untung (2006) predator umumnya bersifat polifag sehingga lebih memiliki kisaran inang yang luas dibandingkan parasitoid yang bersifat monofag atau polifag yang memiliki kisaran inang yang lebih sempit dari predator. Kemampuan ini menguntungkan bagi predator yaitu bila populasi mangsa utama rendah maka predator mudah menemukan mangsa alternatif sehingga predator dapat mempertahankan kelangsungan hidupnya dimana kemampuan ini tidak dimiliki parasitoid. Namun kemampuan polifag predator ini menjadi kurang efektif dalam pengendalian hayati yang spesifik pada jenis tertentu

4.1.2 Predator dan Parasitoid yang Terperangkap Pada *Yellow Pan trap*

Selain menggunakan lampu perangkap pengamatan predator dan parasitoid pada tanaman bawang merah menggunakan perangkap yellow pantrap. Pengambilan sampel menggunakan perangkap panci kuning (Pantrap) dilakukan dengan interval seminggu sekali dan diambil setelah 24 jam pemasangan perangkap. Peletakan pantrap berada di pojok - pojok plot pengamatan dengan harapan mewakili luas masing – masing plot pengamatan. Menurut Shimoda & Honda (2013) pemilihan warna kuning yang digunakan pada pan trap membantu dalam menarik serangga karena serangga juga menggemari warna yang cerah salah satunya warna kuning. Beberapa spesies diurnal tertarik pada warna kuning, perangkap batang kuning digunakan untuk melakukan survei wabah hama.

Tabel 3 Komposisi Predator yang Terperangkap Pada *Yellow Pantrap*

Morfoespecies	Tanpa Lampu Perangkap						Lampu Perangkap					
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
Araneae												
Theridiidae sp 1	2	2	6	1	2	0	0	1	6	3	1	6
Theridiidae sp 2	0	0	0	1	2	0	1	2	5	0	0	2
Coleptera												
Carabidae sp 1	2	1	0	0	1	1	0	1	2	2	1	0
Carabidae sp 2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chrysomelidae sp 1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Coccinellidae sp 1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0
Lampyridae sp 1	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0
Staphylinidae sp 1	4	2	7	3	1	9	3	0	6	3	3	4
Staphylinidae sp 2	4	7	0	8	2	8	6	0	6	13	12	3
Staphylinidae sp 3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Staphylinidae sp 4	8	2	21	0	2	27	3	0	8	14	12	6
Hymenoptera												
Formicidae sp 1	2	2	0	4	0	0	0	0	1	0	1	0
Formicidae sp 2	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
Formicidae sp 3	0	0	0	0	3	1	0	0	1	0	0	0
	25	13	34	19	14	47	15	6	36	36	30	22

Pada data Tabel 3 didapatkan hasil untuk serangga predator terdiri dari 6 famili antara lain Theridiidae, Carabidae, Chrysomelidae, Coccinellidae, Staphylinidae dan Formicidae. Berdasarkan hasil yang didapatkan dari kedua lahan, dapat diketahui bahwa serangga yang didapatkan memiliki jenis yang tidak terlalu berbeda. Berdasarkan Uji-T pada hasil serangga yang tertangkap dengan pantrap kedua lahan menunjukkan perbedaan yang tidak nyata dan berarti bahwa keberadaan lampu perangkap pada salah satu lahan tidak berpengaruh nyata terhadap tangkapan serangga pada *yellow pan trap*.

Pada hasil tangkapan *yellow pan trap* kedua lahan dapat diketahui bahwa populasi serangga yang terperangkap pada lahan yang menggunakan lampu perangkap tidak berbeda signifikan dibanding dengan lahan yang tidak menggunakan lampu perangkap. Hal ini diduga karena kondisi dari kedua lahan yang relatif sama yaitu berupa lahan bawang merah monokultur dan berada disekitar lahan tanaman sayur-sayuran. Penerapan sistem monokultur ini masih menjadi cara yang sering digunakan petani di area tersebut karena memiliki keunggulan pada hasil produksi

yang lebih tinggi kuantitasnya. Selain itu menurut penuturan petani monokultur memiliki keunggulan yang lebih dalam intensitas hasil dan masalah perawatan yang minim sehingga lebih menguntungkan.

Perlakuan yang dilakukan petani selain menerapkan sistem monokultur juga menerapkan pola aplikasi pestisida yang terjadwal dan kurang memberdayakan musuh alami pada lahan. Hal ini ditandai dengan tidak ditemui perlakuan aplikasi agens hayati atau pelestarian tanaman refugia yang umumnya menjadi habitat alternatif bagi musuh alami. Dengan tidak dilakukannya pemberdayaan musuh alami ini menyebabkan pengaruh keberadaan musuh alami pada lahan terasa kurang maksimal dan berpengaruh pada tatanan agroekosistem.

Selain itu letak keduanya yang sama – sama di daerah dataran tinggi dan masih dalam satu kawasan desa yang sama menyebabkan keadaan cuaca yang terjadi pada keduanya relatif sama. Keadaan suhu yang relatif rendah cukup mempengaruhi tingkat perkembangan populasi serangga. Menurut Damos (2011) suhu memberikan pengaruh besar di antara variabel iklim, dengan langsung mempengaruhi fenologi dan distribusi serangga, sebagian besar model yang menggambarkan perkembangan serangga didorong oleh suhu.

Keadaan lahan yang bersistem monokultur juga berpengaruh bagi parasitoid, dampak keanekaragaman tanaman pada lahan bagi parasitoid adalah sebagai tempat mencari inang alternatif, penyedia makanan bagi imago dan tempat berteduh bagi parasitoid (Yaherwandi *et al.*, 2007).

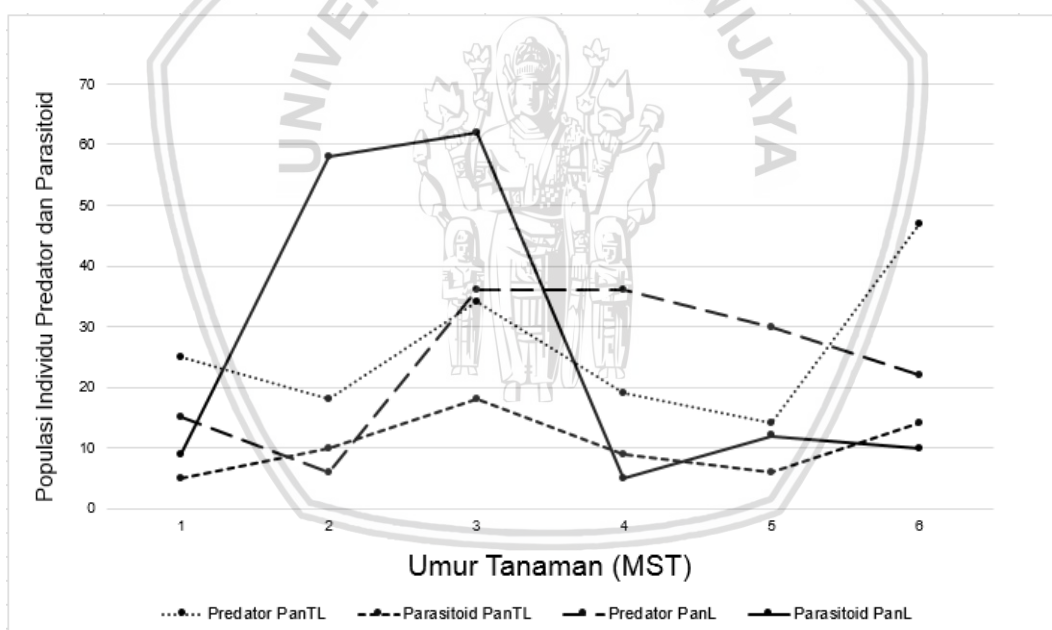
Tabel 4. Komposisi Parasitoid yang Terperangkap Pada Yellow Pantrap

Morfoespies	Tanpa Lampu Perangkap						Lampu Perangkap					
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
Hymenoptera												
Braconidae sp 1	0	0	1	1	1	2	0	2	1	0	2	3
Braconidae sp 2	0	0	1	2	1	0	2	1	1	0	0	0
Chalcididae sp 1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
Ichneumonidae sp 1	0	2	2	4	0	1	1	2	2	1	0	0
Scelionidae sp 1	3	5	8	0	3	7	1	29	30	2	8	4
Platygastridae sp 1	2	3	6	2	1	4	1	4	7	1	1	2
	5	10	18	9	6	14	5	38	42	5	12	10

Pola pengendalian hama yang digunakan oleh masing – masing petani pada lahannya juga tidak berbeda yang ditandai dengan penggunaan pestisida secara

terjadwal juga memberikan pengaruh pada ekosistem serangga yang ada pada lahan. Petani melakukan pengendalian hanya menggunakan cara kimia yaitu pestisida tidak menggunakan cara lain seperti memanfaatkan agens hayati. Penggunaan parasitoid sebagai agen pengendali hayati di teknik sudah sejak lama diperkenalkan. Hal ini disebabkan kemampuan dalam memburu inangnya terutama serangga hama yang diketahui sangat efektif.

Manurut Altieri *et al.* (2005) pengendalian hama secara ekologi merupakan strategi untuk membuat populasi hama serendah mungkin dengan menggunakan pendekatan hubungan antara serangga dan segala aspek lingkungannya. Hubungan tersebut meliputi interaksinya dengan komponen abiotik dan biotik. Komponen abiotik meliputi tempat hidup/tinggal dan cuaca/ iklim, sedangkan komponen biotik yaitu tanaman dan serangga hama beserta musuh alami dan kompetitor lainnya



Keterangan : PanTL : Yellow pantrap lahan tanpa lampu perangkap, PanL : Yellow pantrap lahan menggunakan lampu perangkap.

Gambar 14 Grafik Hasil Yellow Pantrap Pada Kedua Lahan

Pada grafik fluktuatif predator dan parasitoid (gambar 16) dapat diketahui perbedaan fluktuatif hasil tangkapan yellow pan trap pada kedua lahan. Pada lahan tanpa lampu perangkap pola fluktuatif predator dan parasitoid cenderung mengalami perubahan yang seirama dari tiap pengamatan, sedangkan pada pengamatan di lahan yang menggunakan lampu perangkap didapatkan pola fluktuasi predator dan parasitoid yang tidak seirama antara populasi predator dan populasi parasitoid.

Fluktuasi hasil serangga pada kedua lahan selain dipengaruhi keanekaragaman arthropoda juga berhubungan dengan keadaan lingkungan dan cara budidaya lahan yang meliputi jenis komoditas, keanekaragaman vegetasi dan pengaplikasian input pertanian. Pengaplikasian bahan kimia sintetis yang tidak taat aturan pada lahan budidaya dapat membahayakan organisme yang ada didalamnya termasuk serangga musuh alami, salah satu contoh adalah pengaplikasian diawal musim tanam karena dapat berdampak pada serangga yang berada di sekitar lahan terutama musuh alami dan serangga yang bermanfaat. Menurut Untung (2006) aplikasi pestisida pada permulaan musim tanam tidak hanya membunuh musuh alami hama tapi dapat membunuh serangga akuatik, detritivor dan pemakan plankton yang hidup di air sawah.

4.1.3 Predator dan Parasitoid yang Terperangkap pada *Pitfall*

Pengamatan predator dan parasitoid pada tanaman bawang merah selain menggunakan alat *yellow pan trap* juga menggunakan *pitfall*. Pengambilan sampel menggunakan perangkap Pitfall dilakukan dengan interval seminggu sekali, sampel diambil setelah 24 jam pemasangan perangkap. Pitfall diletakkan pada plot lahan yang tanpa lampu perangkap dan plot lahan yang menggunakan perangkap lampu. Peletakan pitfall diletakkan pada sisi tepi - tepi bagian tengah dari tiap plot pengamatan dengan kedalaman 10 – 15 cm dengan menggunakan gelas plastik.

Tabel 5 Komposisi Predator yang Terperangkap Pada Pitfall

Morfoespecies	Tanpa lampu perangkap						Lampu Perangkap					
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
Araneae												
Theridiidae sp 1	0	0	4	2	1	0	1	1	0	0	0	1
Theridiidae sp 2	0	3	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
Coleoptera												
Carabidae sp 1	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0
Staphylinidae sp 2	2	1	2	1	6	1	1	0	2	2	0	0
Hymenoptera												
Formicidae sp 1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0
Jumlah total	3	4	6	3	7	2	2	6	2	4	1	1

Predator dan parasitoid yang terperangkap kedalam perangkap ini relatif sedikit dibandingkan pantrap. Menurut Menke (2014) perangkap pitfall secara pasif mengumpulkan arthropoda seluler dari serasah daun dan permukaan tanah. Pada

Tabel 5 diketahui hasil di lahan yang tanpa lampu perangkap didapatkan komposisi 3 famili predator dan 2 famili parasitoid. Untuk famili predator yang didapatkan yaitu Theridiidae, Staphylinidae dan Formicidae.. Predator yang didapatkan di perangkap pitfall pada lahan yang menggunakan lampu perangkap tidak jauh berbeda dengan lahan yang tanpa lampu perangkap. Hasil yang didapatkan relatif sedikit dibandingkan hasil yang diperoleh dari perangkap yellow pantrap dan lampu perangkap. Jenis serangga yang didapatkan juga relatif sama dengan yang ada di perangkap yellow pantrap dan lampu perangkap, hal ini diduga karena keadaan keanekaragaman serangga permukaan tanah dan sekitarnya yang ada pada lahan memang relatif sedikit. Keanekaragaman serangga permukaan tanah dapat dipengaruhi faktor seperti ketersediaan pakan alternatif, pakan serangga dewasa dan ketersediaan tempat bersarang.

Keadaan kedua lahan yang berada di dataran tinggi menyebabkan suhu lingkungan yang relatif rendah sehingga menyebabkan keadaan kurang optimal untuk aktifitas serangga. Keadaan suhu ini menjadi hal yang mempengaruhi keberadaan karena pola kehidupan serangga tidak dapat dilepaskan dari suhu lingkungan tempat serangga beraktifitas. Hal ini sesuai dengan pendapat Damos (2011) yang menyatakan bawa suhu mempengaruhi kecepatan pertumbuhan dan distribusi serangga, pada suhu rendah aktifitas serangga akan lambat dan berhenti pada titik suhu terendah sedangkan pada suhu tinggi aktivitas serangga akan meningkat sampai suhu optimal dan akan berkurang lalu berhenti pada titik suhu tertinggi.

Tabel 6 Komposisi Parasitoid yang terperangkap Pitfall

Morfoespies	Tanpa lampu perangkap						Lampu Perangkap					
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
Hymenoptera												
Scelionidae sp 1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0
Platygastridae sp 1	0	4	0	0	4	0	2	0	0	1	0	0
Jumlah Total	0	4	1	1	4	0	2	0	1	1	0	0

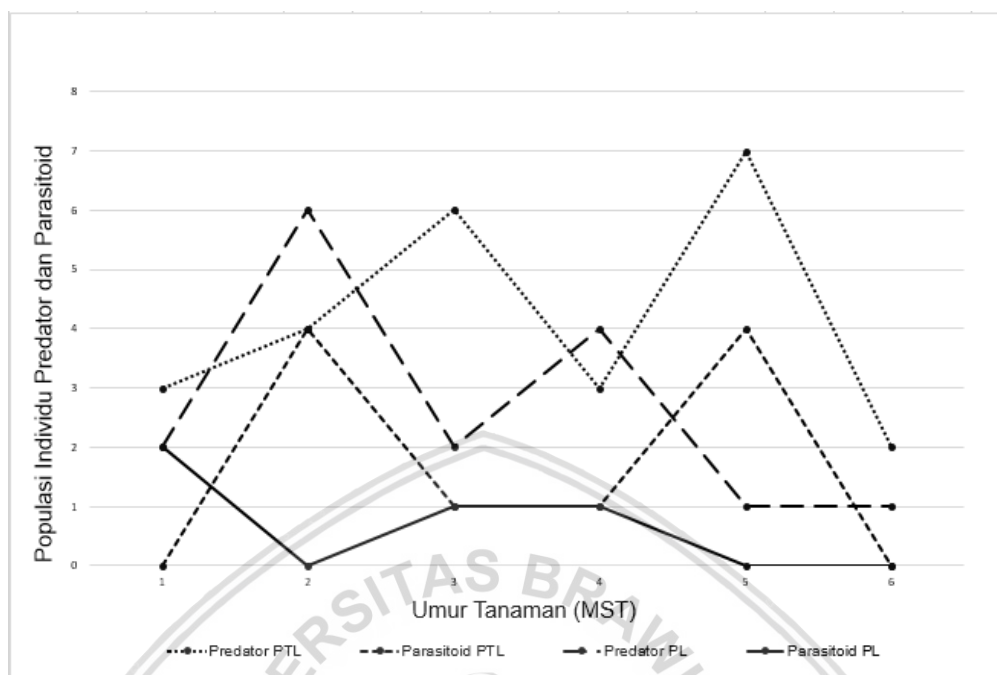
Parasitoid yang didapatkan 2 famili yaitu Scelionidae dan Platygastridae dari ordo hymenoptera. Kurangnya keanekaragaman tanaman yang ada disekitar lahan monokultur juga berpengaruh pada ketersediaan pakan alternatif dan tempat untuk bersarang. Semakin beragam jenis tanaman yang ada pada suatu lahan maka semakin tinggi pula keanekaragaman dan kekayaan musuh alami yang ada di ekosistem tersebut. Hal ini sesuai dengan penelitian Yaherwandi *et al.* (2007) bahwa

lahan pertanian yang memiliki struktur lebih kompleks memiliki keanekaragaman dan kekayaan spesies lebih tinggi dari pada yang menggunakan sistem monokultur. Selain itu menurut Wardhani (2013) Tumbuhan liar (refugia) di sekitar lahan pertanian merupakan habitat alternatif bagi banyak serangga predator dan parasitoid.

Kesamaan dari kedua lahan adalah tidak adanya refugia atau tanaman pagar yang ada di tepi lahan. Pengelolaan daerah - daerah tepi lahan dengan menanam tanaman refugia juga bisa membantu menyediakan tempat untuk musuh alami (predator dan parasitoid). Keragaman serangga yang terperangkap pada perangkap pitfall yang berada di permukaan tanah sangat dipengaruhi dengan keadaan serangga permukaan tanah.

Pada keadaan lahan pertanian monokultur umumnya pada permukaan tanah tidak terdapat rerumputan, hal ini disebabkan rumput dianggap mengganggu pertumbuhan tanaman budidaya sehingga petani lebih memilih mematikan rumput dengan herbisida. Hal ini tentu merugikan ekosistem, selain tercemar dengan herbisida dampak hilangnya rumput juga menghilangkan salah satu tempat yang berpotensi untuk habitat serangga lain seperti musuh alami. Menurut Herlinda *et al.* (2001) Lahan pinggiran ekosistem persawahan seperti pematang sawah, tepian saluran irigasi, semak, dan tunggul umumnya dihuni oleh komunitas musuh alami (predator dan parasitoid) dan serangga pengurai yang kompleks.

Pada grafik hasil serangga yang terperangkap pitfall pada kedua lahan (Gambar 17) dapat diketahui bahwa pada lahan yang tanpa lampu perangkap didapat pola fluktuasi yang relatif sama yaitu didapat dua puncak populasi predator dan parasitoid meskipun pada puncak populasi yang pertama tidak pada pengamatan yang sama.



Keterangan : PTL : Pitfall lahan tanpa lampu perangkap, PL : Pitfall lahan yang menggunakan lampu perangkap.

Gambar 25. Grafik predator dan parasitoid yang terperangkap pitfall

Sedangkan hasil pitfall pada lahan yang menggunakan light trap didapatkan pola fluktuatif yang relatif tidak beraturan untuk populasi serangga predator dan parasitoid. Hal yang mempengaruhi diduga karena tingkat populasi dari serangga yang cenderung fluktuatif pada setiap musimnya. Populasi serangga bergantung dengan keadaan agroekosistem pada kedua lahan selalu dinamis karena adanya keterikatan antara komponen – komponennya.

4.2 Keanekaragaman Predator dan Parasitoid

Hasil yang di dapat pada yellow pantrap dan pitfall ditemukan 19 jenis serangga predator dan parasitoid yang terdiri dari 3 Ordo dan 11 Famili. Hasil yang didapat tersebut dilakukan uji indeks yaitu indeks keanekaragaman, kekayaan jenis, kemerataan spesies dan indeks dominasi. Dari semua nilai indeks pada kedua lahan (Tabel 4) diperoleh hasil lahan yang tanpa lampu perangkap unggul dengan memiliki nilai indeks keanekaragaman, kekayaan dan kemerataan. Sedangkan lahan yang menggunakan lampu perangkap memiliki nilai indeks dominasi yang lebih tinggi.

Tabel 7. Indeks keanekaragaman predator dan parasitoid

Teknologi	Indeks			
	H'	R	e'	C
Tanpa lampu perangkap	2,3312	2,8894	0,8228	0,1274
Lampu perangkap	2,2561	2,8467	0,7963	0,1443

Keterangan : H' = Indeks Keanekaragaman Shanon-Weaver, R= Indeks Kekayaan Jenis, e'= Indeks Kemerataan Spesies Shanon-Weaver, C = Indeks Dominasi Simpson

Indeks keanekaragaman menunjukkan bahwa kedua lahan memiliki keanekaragaman sedang karena memiliki nilai kurang dari 3. Keanekaragaman serangga sangat dipengaruhi oleh keadaan habitat. Semakin beragam tanaman pada suatu habitat semakin menunjang keanekaragaman serangga untuk hidup dan berkembang didalamnya dan membentuk ekosistem yang stabil. Dampak keberadaan tanaman lain pada lahan bagi predator yaitu tanaman yang ada disekitar lahan dapat menjadi lokasi peletakkan telur, mencari serangga mangsa dan tempat untuk bersarang dan berkembang biak. Sehingga dengan pola monokultur yang sama – sama diterapkan menyebabkan keadaan yang ada pada kedua lahan menjadi relati sama . Hal ini sesuai dengan penelitian Yaherwandi *et al.* (2007) yaitu keanekaragaman tanaman pada lahan menjadi tempat untuk serangga mencari pakan alternatif dan sebagai alternatif tempat untuk peletakkan telur atau berkembang biak.

Cara budidaya yang intensif juga dapat mnurunkan keanekaragaman serangga karena penggunaan input pertanian yang berlebihan, sehingga teknik budidaya yang ramah lingkungan lebih dianjurkan. Menurut Philpott dan Armbrrecht (2006) Praktik pertanian intensif mendorong hilangnya keanekaragaman hayati dengan konsekuensi yang berpotensi drastis untuk layanan ekosistem. Untuk memajukan tujuan konservasi dan produksi, praktik pertanian harus sesuai dengan keanekaragaman hayati. Sistem tradisional atau kurang intensif (yaitu dengan sedikit bahan kimia pertanian, kurang mekanisasi, lebih banyak jenis tanaman) seperti kopi berbayang dan agroforest kakao disorot karena kemampuan mereka untuk menyediakan tempat berlindung bagi keanekaragaman hayati dan juga dapat meningkatkan fungsi ekosistem tertentu.

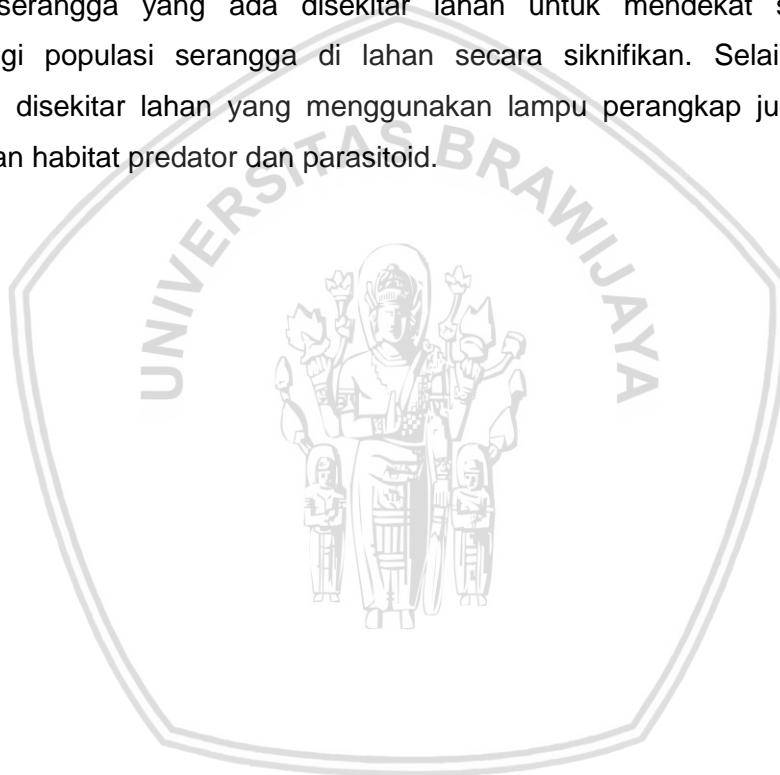
Dampak penggunaan pestisida terhadap predator juga tidak jauh berbeda dengan parasitoid, penggunaan pestisida dengan bahan aktif tertentu dapat menyebabkan efek lumpuh pada predator dan pada tingkat terparah dapat menyebabkan pengurangan umur serangga atau kematian. Menurut penelitian Williams *et al.* (2003) tentang spinosad diketahui predator umumnya menderita efek sublethal yang tidak signifikan setelah terpapar spinosad, sedangkan parasitoid sering menunjukkan efek sub-lethal termasuk hilangnya kapasitas reproduksi, mengurangi panjang umur, dan lain-lain .

Faktor sejarah lahan juga berpengaruh karena kondisi lanskap masa lalu juga mewariskan keanekaragaman kepada kondisi lanskap sekarang. Hal ini sesuai dengan pernyataan Munzbergova (2012) bahwa struktur lanskap masa lalu juga dapat meninggalkan tanda dalam distribusi keanekaragaman genetik spesies di suatu lanskap.

Pada kedua lahan didapatkan nilai indeks kekayaan jenis sedang karena memiliki nilai kurang dari 4. Kekayaan serangga sangat dipengaruhi ketersediaan mangsa atau pakan alternatif, tempat untuk berkembang biak dan interaksi antar individu. Dengan ketersediaan mangsa yang cukup dapat mendukung serangga untuk meneruskan hidupnya. Dalam hal ini predator dan parasitoid juga sangat bergantung pada mangsanya. Predator memiliki sifat polifag yang berarti serangga ini memiliki kisaran inang yang luas, sedangkan parasitoid memiliki sifat monofag sehingga umumnya memiliki inang utama untuk peletakan telur. Tempat untuk berkembang biak sangat penting bagi predator karena dapat mendukung untuk peletakan telur dan masa pertumbuhan larva. Sedangkan bagi parasitoid dapat mendukung untuk mencari inang berupa larva atau telur untuk peletakkan telur – telur parasitoid. Menurut Hooper (2005) bahwa keanekaragaman predator yang meningkat dapat meningkatkan kemungkinan spesies predator penting termasuk dalam komunitas predator, sehingga meningkatkan fungsi predator.

Indeks pemerataan pada kedua lahan menunjukkan pemerataan yang tinggi dan pada indeks dominasi menunjukkan tidak adanya jenis yang mendominasi. Indeks pemerataan dan dominasi merupakan dua indeks yang saling terkait. Apabila suatu ekosistem memiliki nilai pemerataan yang tinggi maka menandakan pada ekosistem tersebut diduga tidak ada jenis individu yang mendominasi. Dengan tidak adanya jenis yang mendominasi maka diduga pada ekosistem tersebut terjadi interaksi yang relatif seimbang.

Hasil analisis data menggunakan uji-t menunjukkan nilai signifikansi atau Asymp. Sig. (2-Tailed) lebih besar dari pada 0,05 sehingga disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan dari hasil tangkapan pada lahan yang menggunakan lampu perangkap dengan yang tidak menggunakan lampu perangkap. Hal ini diduga karena cara kerja lampu perangkap yang menarik dan memerangkap serangga tersebut mempengaruhi keberadaan serangga pada lahan. Hal ini diduga serangga yang tertarik cahaya lampu tidak seluruhnya terperangkap pada lampu, sehingga mungkin meskipun memerangkap beberapa serangga di sekitarnya namun cahaya lampu masih dapat menarik serangga yang ada disekitar lahan untuk mendekat sehingga tidak mengurangi populasi serangga di lahan secara signifikan. Selain itu keadaan ekosistem disekitar lahan yang menggunakan lampu perangkap juga mendukung keberadaan habitat predator dan parasitoid.



V. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa penggunaan lampu perangkap dapat memerangkap predator dan parasitoid dalam jumlah banyak yang memungkinkan merupakan predator dan parasitoid bermanfaat pada tanaman bawang merah. Sedangkan pada hasil tangkapan predator dan parasitoid pada perangkap yellow pantrap dan pitfall antara kedua lahan berbeda tidak nyata hal tersebut dapat dipengaruhi beberapa faktor seperti keadaan lingkungan dan cara budidaya. Namun jika diamati pada tingkat fluktuasi populasi predator dan parasitoid, maka lahan yang tidak menggunakan lampu perangkap memiliki fluktuasi populasi yang lebih stabil dibandingkan fluktuasi populasi pada lahan yang menggunakan lampu perangkap.

5.2 Saran

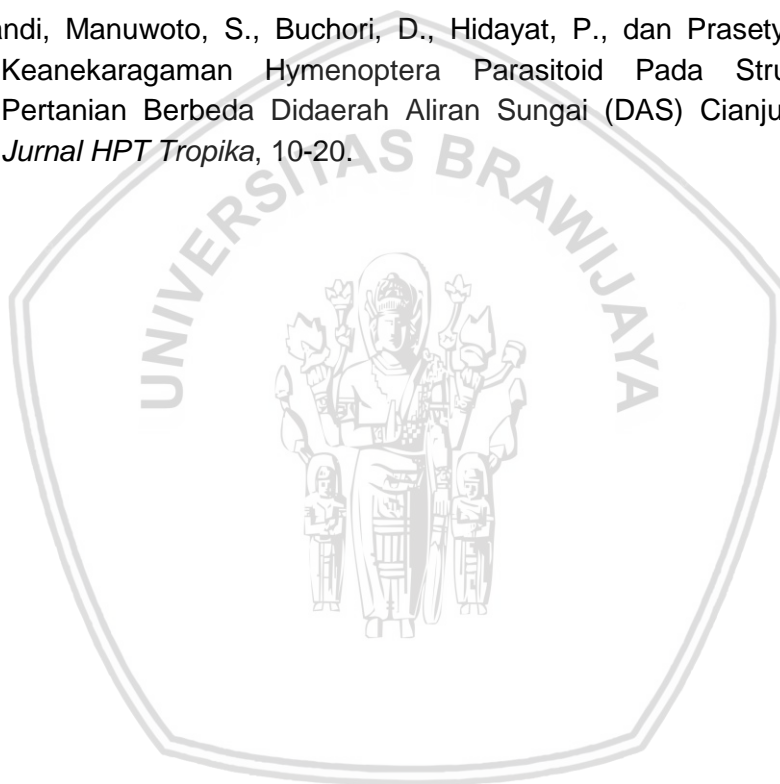
Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang dampak penerapan lampu perangkap terhadap keanekaragaman serangga pada komoditas bawang merah sehingga dapat diketahui apakah penggunaan lampu perangkap berbahaya terhadap ekosistem serangga. Selain itu perlu dilakukan penelitian tingkat efisiensi lampu perangkap dalam mengendalikan hama tanaman sehingga diketahui tingkat efisiensi dan pola aktifitas serangga.

DAFTAR PUSTAKA

- Altieri, M. A., Letourneau, D. K., and Davis, J. R. 1983. Developing Sustainable Agroecosystems. *BioScience*, 45-49.
- BALITSA. 2016. *Pengelolaan Tanaman Terpadu Bawang Merah*. Bogor: Badan Penelitian Dan Pengembangan Pertanian Kementerian Pertanian.
- Basuki, R. S. 2010. *Sistem Pengadaan dan Distribusi Benih Bawang Merah pada Tingkat Petani di Kabupaten Brebes*. Lembang, Bandung: Balai Penelitian Tanaman Sayur.
- Briscoe, A. D., and Chittka, L. 2001. The Evolution Of Color Vision In Insects. *Annual Revolution Entomology*, 471-510.
- Carmo, E. L., Bueno, A. F., and Bueno, R. O. 2010. Pesticide selectivity for the insect edd parasitoid *Telenomus remus*. *Bio Control*, 55-464.
- Damos, P., and Matilda, S.-S. 2011. Temperature-Driven Models for Insect Devolepment and Vital Thermal Reuquirements Thessaloniki. *Psyche*.
- Hadisoeganda, W., Suryaningsih, and Moekasa, T. K. 1995. *Penyakit Dan Hama Bawang Merah Dan Cara Pengendaliannya Dalam Teknologi Produksi Bawang Merah*. Jakarta: Puslitbanghorti.
- Herlinda, S., Kandowangko, D. S., Winasa, I. W., dan Rauf, A. 2000. Fauna arthropoda penghuni habitat pinggiran di ekosistem persawahan. 163-174.
- Hooper, U. D., Chapin, F. S., Ewel, J. J., Hector, P., Inchausti, P., Lavorel, S., . . . Wardle, D. A. 2005. Effects Of Biodiversity On Ecosystem functioning . *Ecological Monographs*, 3-35.
- Hortikultura, D. P. 2008. *Pengenalan dan Pengendalian Hama Tanaman Sayuran Prioritas*. Jakarta.
- Kalshoven, L G E. 1981. *Pest of Crops in Indonesia*. revised and translated by P.A. van der Laan .Jakarta: Van Hoeve. P. T Ichtiar Baru.
- Menke, S. B., and Vachter, N. 2014. A Comparison of the Effectiveness of Pitfall Traps and Winkler Litter Samples for Characterization of Terrestrial Ant (Formicidae) Communities in Temperate Savannas. *The Great Lakes Entomology*.
- Merckx, T., and Slade, M. E. 2014. Macro-moth families differ in their attraction to light:implications for light-trap monitoring programmes. *Insect Conservation and Diversity* .

- Mochida, O., and Okada, T. 1979. Taxonomy and biology of *Nilaparvata lugens*. *Brown Planthopper: Threat To Rice Production In Asia*.
- Munzbergova, Z., Cousins, S. A., Herben, T., Plackova, I., Milden, M., and Ehrlén, J. 2012. Historical habitat connectivity affects current genetic structure. *Plant Biology*.
- Mutwiwa, U. N., and Tantau, H. J. 2005. Suitability of a UV Lamp for Trapping the Greenhouse Whitefly *Trialeurodes vaporariorum* Westwood (Hom: Aleyrodidae). *the CIGR Ejournal*.
- Oka, I. N. 2005. *Pengendalian hama terpadu dan implementasinya di Indonesia*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Philpott, S. M., and Armbrrecht, I. 2006. Biodiversity In Tropical Agroforests And The Ecological. *Ecological Entomology*, 369-377.
- Pohl, G., Langor, D., Klimaszewski, J., Work, T., and Paquin, P. 2008. Rove beetles (Coleoptera: Staphylinidae) in Northern Nearctic forests. *Entomological Society of Canada*, 415-436.
- Qodri, A., Raffiudin, R., dan Noerdjito, W. A. 2016. Diversity and Abundance of Carabidae and Staphylinidae (Insecta: Coleoptera) in Four Montane Habitat Types on Mt.Bawakaraeng, South Sulawesi. *HAYATI Journal of Biosciences*, 22-28.
- Rauf, A. 1999. Dinamika Populasi *Spodoptera Exigua* (Hubner) (Lepidoptera: Noctuidae) Pada Pertanaman Bawang Merah Di Dataran Rendah. *Buletin Hama dan Penyakit Tumbuhan*, 39-47.
- Sasmito, G. W. 2010. *Aplikasi Sistem Pakar Untuk Simulasi Diagnosa Hama dan Penyakit Tanaman Bawang Merah dan Cabai Menggunakan Forward Chaining dan Pendekatan Berbasis Aturan*. Semarang: Program Pascasarjana Universitas Diponegoro.
- Shimoda, M., & Honda, K.-i. 2013. Insect Reactions To Light And Its Applications To Pest Management. *Applied Entomology and Zoology*, 413-421.
- Siswanto, Muhamad, R., Omar, D., & Karmawati, E. 2008. Population Fluctuation of *Helopeltis antonii* Signoret on Cashew. *Pertanika Journal Of Tropical Agricultural Science* , 141-145.
- Smith, R. F. 1963. *Annual Review of Entomology*. California: Annual Reviews, INC.
- Untung, K. 2006. *Pengantar Pengelolaan Hama Terpadu (Edisi ke- 2)*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.

- Wardhani, S. F., Leksono, A. S., dan Yanuwadi, B. 2013. Ketertarikan Arthropoda pada Blok Refugia (*Ageratum conyzoides*, *Ageratum houstonianum*, *Commelina diffusa*) di Perkebunan Apel Desa Poncokusumo. *Jurnal Biotropika*.
- Waring, P., dan Townsend, M. 2009. *Field Guide to the Moths of Great Britain and Ireland*. Gillingham, UK: Bloomsbury Publishing.
- Williams, T., Valle, J., dan Vinuela, E. 2003. Is the Naturally Derived Insecticide Spinosad Compatible with Insect Natural Enemies. *Biocontrol Science and Technology*, 459-475.
- Yaherwandi, Manuwoto, S., Buchori, D., Hidayat, P., dan Prasetyo, L. B. 2007. Keanekaragaman Hymenoptera Parasitoid Pada Struktur Lanskap Pertanian Berbeda Didaerah Aliran Sungai (DAS) Cianjur, Jawa Barat. *Jurnal HPT Tropika*, 10-20.





Lampiran 1. Uji Normalitas SPSS 15

Tests of Normality						
Pantrap		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk	
		Statistic	df	Sig.	Statistic	Sig.
Nilai	PantrapKontrol	,247	17	,007	,737	,000
	PantrapLighttrap	,302	17	,000	,604	,000

a. Lilliefors Significance Correction

Lampiran 2. Uji-T

Group Statistics				
Kelompok	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Nilai NonLighttrap	17	,1347	,51140	,12403
Lighttrap	17	,1316	,55203	,13389

Independent Samples Test										
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
Nilai	Equal variances assumed	,041	,841	,017	32	,987	,00304	,18251	-,36872	,37480
	Equal variances not assumed			,017	31,815	,987	,00304	,18251	-,36881	,37488

Lampiran 3. Morfospesies Predator dan Parasitoid

Gambar dan Morfospesies

Araneae

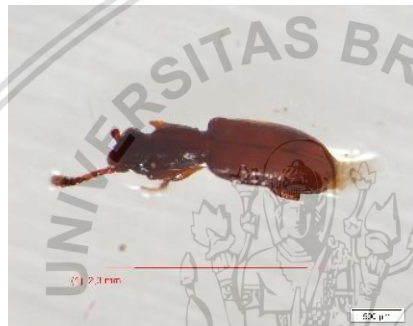


Theridiidae sp 1



Theridiidae sp 2

Coleptera



Carabidae sp 1



Carabidae sp 2



Lampyridae sp 1



Chrysomelidae sp 1



Coccinellidae sp 1



Staphylinidae sp 1



Staphylinidae sp 2



Staphylinidae sp 3



Staphylinidae sp 4

Hymenoptera



Braconidae sp 1



Braconidae sp 2



Chalcididae sp 1



Formicidae sp 1



Formicidae sp 2



Formicidae sp 3



Ichneumonidae sp 1



Scelionidae



Platygastridae sp 1

Lampiran 4 Dokumentasi Kegiatan



Pembuatan yellow pantrap



Bahan yellow pantrap



Yellow pantrap pada lahan



Lampu Perangkap



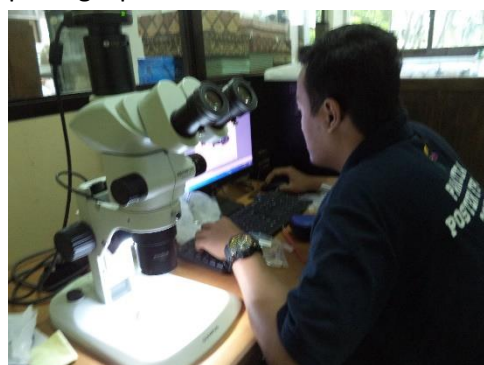
Lahan yang menggunakan lampu perangkap



Lahan tanpa menggunakan lampu perangkap



Proses Identifikasi serangga



Proses dokumentasi spesimen serangga